

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Курганский государственный университет»
(КГУ)

Кафедра «Энергетика и технология металлов»



УТВЕРЖДАЮ:
Ректор КГУ
/ Н.В. Дубив /
«*В.В. Дубив*» 2020 г.

Рабочая программа учебной дисциплины
Электротехника и электроника
(наименование дисциплины)

образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата
13.03.01 – Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность:
Энергообеспечение предприятий

Формы обучения: очная, заочная

Курган 2020

Рабочая программа дисциплины «Электротехника и электроника» составлена в соответствии с учебными планами по программе бакалавриата «Теплоэнергетика и теплотехника» («Энергообеспечение предприятий»), утвержденными:

- для очной формы обучения «28» августа 2020 года;
- для заочной формы обучения «28» августа 2020 года;

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры «Энергетика и технология металлов» «31» августа 2020 года, протокол № 1

Рабочую программу составил
доцент



И.И. Копытин

Согласовано:

Заведующий кафедрой
«Энергетика и технология металлов»
д.т.н., доцент



В.И. Мошкин

Специалист по учебно-методической
работе
учебно-методического отдела



Г.В. Казанкова

Начальник управления
образовательной деятельности



С.Н. Синецын

1 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: 6 зачетных единиц трудоемкости (216 академических часов)

Очная форма обучения

| Вид учебной работы | На всю дисциплину | Семестр | |
|---|-------------------|--------------|----------------|
| | | 3 | 4 |
| Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов | 64 | 32 | 32 |
| в том числе: | | | |
| Лекции | 32 | 16 | 16 |
| Лабораторные работы | 16 | 8 | 8 |
| Практические занятия | 16 | 8 | 8 |
| Самостоятельная работа, всего часов | 152 | 76 | 76 |
| в том числе: | | | |
| Курсовой проект | - | - | - |
| Подготовка к зачету | 18 | 18 | - |
| Подготовка к экзамену | 27 | - | 27 |
| Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины) | 107 | 58 | 49 |
| Вид промежуточной аттестации | Зач, Экз | Зачет | Экзамен |
| Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов | 216 | 108 | 108 |

Заочная форма обучения

| Вид учебной работы | На всю дисциплину | Семестр | |
|---|-------------------|--------------|----------------|
| | | 5 | 6 |
| Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов | 8 | 4 | 4 |
| в том числе: | | | |
| Лекции | 4 | 2 | 2 |
| Лабораторные работы | - | - | - |
| Практические занятия | 4 | 2 | 2 |
| Самостоятельная работа, всего часов | 208 | 104 | 104 |
| в том числе: | | | |
| Подготовка контрольной работы | 18 | 18 | - |
| Курсовой проект | - | - | - |
| Подготовка к зачету | 36 | 18 | 18 |
| Подготовка к экзамену | 27 | - | 27 |
| Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины) | 127 | 68 | 59 |
| Вид промежуточной аттестации | Зач, Экз | Зачет | Экзамен |
| Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов | 216 | 108 | 108 |

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Электротехника и электроника» относится к обязательным дисциплинам блока 1.

Изучение дисциплины базируется на результатах обучения, сформированных при изучении следующих дисциплин:

- Физика
- Математика;
- Химия

Результаты обучения по дисциплине необходимы для изучения дисциплины «Электрические машины», «Электрический привод» и выполнения выпускной квалификационной работы.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Целью освоения дисциплины «Электротехника и электроника» является: теоретическая и практическая подготовки студентов и овладение навыками обращения с электрооборудованием, которые позволят будущему бакалавру наиболее эффективно применять знания в области электротехники и электроники в сфере своей производственной деятельности.

Задачами освоения дисциплины «Электротехника и электроника» являются:

- ознакомление студентов с основными понятиями электротехники и электроники, а также- основами теории расчета электрических схем;
- изучение основных закономерностей, касающихся электрических цепей;
- формирование навыков работы с электрическими и электронными устройствами;

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

- способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники (ОПК-5)

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- Знать -основные законы электротехники и электроники, основные положения теории и методы расчета однофазных и трехфазных электрических цепей, основы электробезопасности, принципы работы основных аналоговых и цифровых устройств. (для ОПК-5)

- Уметь использовать полученные знания при решении практических задач, анализировать и объяснять явления и процессы в электрических и электронных цепях, работать с приборами и оборудованием, использовать при обработке экспериментальных данных стандартные прикладные про-

граммы; самостоятельно анализировать и изучать электронную и специальную литературу. (для ОПК-5);

- Владеть: навыками работы с электрооборудованием, навыками исследования и анализа процессов в электрических цепях и электронных схемах, навыками описания проводимых исследований и подготовки отчета по результатам работы (для ОПК-5)

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Очная форма обучения (3 семестр)

| Рубеж | Номер раздела, темы | Наименование раздела, темы | Количество часов контактной работы с преподавателем | | |
|---------------|---------------------|--|---|------------------|---------------------|
| | | | Лекции | Практич. занятия | Лабораторные работы |
| Рубеж 1 | 1 | Основные понятия и определения электротехники. Цепи постоянного тока | 4 | 2 | - |
| | 2 | Однофазные электрические цепи | 4 | 1 | 4 |
| | | Рубежный контроль № 1 | - | 1 | - |
| Рубеж 2 | 3 | Трехфазные электрические цепи | 6 | 2 | 4 |
| | 4 | Электрические машины | 2 | 1 | - |
| | | Рубежный контроль № 2 | - | 1 | - |
| Всего: | | | 16 | 8 | 8 |

Очная форма обучения (4 семестр)

| Рубеж | Номер раздела, темы | Наименование раздела, темы | Количество часов контактной работы с преподавателем | | |
|---------------|---------------------|---|---|------------------|---------------------|
| | | | Лекции | Практич. занятия | Лабораторные работы |
| Рубеж 1 | 5 | Основные виды электронных приборов. Микросхемы. | 2 | 2 | - |
| | 6 | Аналоговые устройства | 3 | 1 | 4 |
| | | Рубежный контроль № 1 | 1 | 1 | - |
| Рубеж 2 | 7 | Цифровые устройства | 4 | 2 | - |
| | 8 | Преобразователи | 5 | 1 | 4 |
| | | Рубежный контроль № 2 | 1 | 1 | - |
| Всего: | | | 16 | 8 | 8 |

Заочная форма обучения (5 семестр)

| Номер раздела, темы | Наименование раздела, темы | Количество часов контактной работы с преподавателем | | |
|---------------------|--|---|------------------|---------------------|
| | | Лекции | Практич. занятия | Лабораторные работы |
| 1 | Основные понятия и определения электротехники. Цепи постоянного тока | 0,5 | 0,5 | - |
| 2 | Однофазные электрические цепи. | 0,5 | 0,5 | - |
| 3 | Трёхфазные электрические цепи. | 1 | 1 | - |
| Всего: | | 2 | 2 | - |

Заочная форма обучения (6 семестр)

| Номер раздела, темы | Наименование раздела, темы | Количество часов контактной работы с преподавателем | | |
|---------------------|--|---|------------------|---------------------|
| | | Лекции | Практич. занятия | Лабораторные работы |
| 5 | Основные виды электронных приборов. Микросхемы | 0,5 | - | - |
| 6 | Аналоговые и цифровые устройства | 1 | 1 | - |
| 7 | Цифровые устройства | 0,5 | 1 | - |
| Всего: | | 2 | 2 | - |

4.2. Содержание лекционных занятий

Тема 1. Основные понятия и определения электротехники. Цепи постоянного тока.

Элементы электрических цепей. Ток и напряжение в элементах цепи. Источники ЭДС и источники тока. Простейшие схемы электрических цепей. Топологические понятия для схемы, электрической цепи. Законы Ома и Кирхгофа и основанные на них методы расчета. Баланс мощности в электрической цепи.

Тема 2 Однофазные электрические цепи

1. Синусоидальные ЭДС, напряжения и токи. Источники синусоидальных ЭДС и токов. Способы представления синусоидальных ЭДС, токов и напряжений. Их математическая запись для мгновенных и комплексных значений. Пассивные элементы R, L и C в цепи синусоидального тока. Расчёт цепей синусоидального тока. Активная, реактивная и полная мощность.

Тема 3. Трёхфазные электрические цепи.

Понятие о трёхфазных источниках ЭДС, фазе многофазной цепи, линии,

приёмника, нейтральном проводе. Схемы трёхфазных цепей. Фазные и линейные напряжения и токи. Мощность в трёхфазных цепях. Понятие об электробезопасности.

Тема 4 Электрические машины

Трансформаторы. Машины постоянного тока. Вращающееся магнитное поле. Асинхронные двигатели. Синхронные двигатели. Понятие электропривода.

Тема 5 Основные виды электронных приборов. Микросхемы

Полупроводниковые резисторы и диоды. Тиристоры. Биполярные транзисторы. Полевые транзисторы. Оптические пары. Основные характеристики электронных приборов. Понятие о микросхемах.

Тема 6 Аналоговые устройства

Усилители на биполярных и полевых транзисторах. Усилители мощности. Усилители постоянного тока. Операционные усилители и устройства на базе операционных усилителей. Обратные связи в усилителях и условия самовозбуждения. Автогенераторы гармонических и релаксационных колебаний.

Тема 7 Цифровые устройства

Цифровое представление информации и основные логические элементы. Триггеры и основные цифровые устройства на базе триггеров. Шифраторы и дешифраторы. Понятие об аналого-цифровых и цифро-аналоговых преобразователях. Элементы компьютерной техники.

Тема 8 Преобразователи.

Однофазные выпрямители и сглаживающие фильтры. Трёхфазные выпрямители. Компенсационные стабилизаторы. Импульсные источники питания. Инверторы.

4.3. Практические занятия

Очная форма обучения (3 семестр), заочная форма обучения (5 семестр)

| Номер раздела, темы | Наименование раздела, темы | Наименование практического занятия | Норматив времени, час. | |
|---------------------|---|---|------------------------|------------------------|
| | | | Очная форма обучения | Заочная форма обучения |
| 1 | Основные понятия и определения электротехники. Цепи постоянного тока. | Изучение простейших электросхем и простейшие расчеты. | 2 | 0.5 |
| 2 | Однофазные электрические цепи. | Анализ и расчет цепей однофазного тока | 1 | 0.5 |

| | | | | |
|---------------|-------------------------------|---|----------|----------|
| | Рубежный контроль № 1 | | 1 | |
| 3 | Трёхфазные электрические цепи | Анализ и расчет цепей трехфазного тока | 2 | 1 |
| 4 | Электрические машины | Анализ и расчет параметров трансформатора | 1 | - |
| 6 | Рубежный контроль № 2 | | 1 | - |
| Всего: | | | 8 | 2 |

4.3. Практические занятия

Очная форма обучения (4 семестр), заочная форма обучения (бсеместр)

| Номер раздела, темы | Наименование раздела, темы | Наименование практического занятия | Норматив времени, час. | |
|---------------------|---|--|------------------------|------------------------|
| | | | Очная форма обучения | Заочная форма обучения |
| 5 | Основные виды электронных приборов. Микросхемы. | Изучение и анализ характеристик полупроводниковых приборов. | 2 | - |
| 6 | Аналоговые устройства. | Изучение схем усилителей мощности, и их параметров. Примеры расчетов. | 1 | 1 |
| | Рубежный контроль № 1 | | 1 | |
| 7 | Цифровые устройства | Анализ работы цифровых устройств | 2 | 1 |
| 8 | Преобразователи | Изучение типовых схем трехфазных выпрямителей и их параметров. Примеры расчетов. | 1 | - |
| | Рубежный контроль № 2 | | 1 | - |
| Всего: | | | 8 | 2 |

4.4. Лабораторные работы

Очная форма обучения (3 семестр)

| Номер раздела, темы | Наименование раздела, темы | Наименование лабораторной работы | Норматив времени, час. | |
|---------------------|--------------------------------|----------------------------------|------------------------|------------------------|
| | | | Очная форма обучения | Заочная форма обучения |
| 2 | Однофазные электрические цепи. | Исследование однофазных цепей | 4 | - |
| 3 | Трёхфазные электрические цепи | Исследование трехфазных цепей | 4 | - |
| Всего: | | | 8 | - |

Очная форма обучения (4 семестр), заочная форма обучения (6 семестр)

| Номер раздела, темы | Наименование раз-дела, темы | Наименование лабораторной работы | Норматив времени, час. | |
|---------------------|-----------------------------|--|------------------------|------------------------|
| | | | Очная форма обучения | Заочная форма обучения |
| 6 | Аналоговые устройства | Исследование усилителей | 4 | - |
| 8 | Преобразователи | Исследование управляемых и не-управляемых выпрямителей | 4 | - |
| Всего: | | | 8 | - |

4.4. Контрольная работа

(для обучающихся заочной формы обучения)

Контрольная работа по дисциплине «Электротехника и электроника» состоит из решения двух задач.

Первая задача посвящена расчету цепи постоянного тока.

Вторая задача посвящена расчету цепи однофазного тока

Контрольная работа выполняется по индивидуальным исходным данным согласно методическим рекомендациям, указанным в разделе 8.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При прослушивании лекций рекомендуется в конспекте отмечать все важные моменты, на которых заостряет внимание преподаватель, в частности те, которые направлены на качественное выполнение соответствующей лабораторной работы (для очной формы обучения), практического занятия.

Преподавателем запланировано использование при чтении лекций технологии учебной дискуссии. Поэтому рекомендуется фиксировать для себя интересные моменты с целью их активного обсуждения на дискуссии в конце лекции.

Практические занятия по дисциплине посвящены решению задач.

Залогом качественного выполнения лабораторных работ является самостоятельная подготовка к ним накануне путем повторения материалов лекций. Рекомендуется подготовить вопросы по неясным моментам и обсудить их с преподавателем в начале лабораторной работы.

Преподавателем запланировано применение на лабораторных работах технологий развивающейся кооперации, коллективного взаимодействия, разбора конкретных ситуаций. Поэтому приветствуется групповой метод выполнения лабораторных работ и защиты отчетов, а также взаимооценка и об-

суждение результатов выполнения лабораторных работ (для очной формы обучения).

Для текущего контроля успеваемости по очной и заочной форме обучения преподавателем используется балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности. Поэтому настоятельно рекомендуется тщательно прорабатывать материал дисциплины при самостоятельной работе, участвовать во всех формах обсуждения и взаимодействия, как на лекциях, так и на практических занятиях и лабораторных работах (для очной формы обучения) в целях лучшего освоения материала и получения высокой оценки по результатам освоения дисциплины.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовку, к практическим занятиям, к лабораторным работам (для обучающихся очной формы обучения) и рубежным контролям (для обучающихся очной формы обучения), выполнение контрольной работы (для обучающихся по заочной форме обучения), подготовку к зачету, экзамену.

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице:

**Рекомендуемый режим самостоятельной работы
Очная форма обучения (3 семестр), заочная форма обучения (5 семестр)**

| Наименование вида самостоятельной работы | Рекомендуемая трудоемкость, акад. час. | |
|---|--|------------------------------|
| | Очная форма обучения | Заочная форма обучения |
| Самостоятельное изучение тем дисциплины: | 46 | 67 |
| Нелинейные цепи | 8 | 13 |
| Магнитные цепи. | 10 | 13 |
| Виды защит электрооборудования | 10 | 13 |
| Генераторы постоянного тока | 8 | 14 |
| Понятие электропривода | 10 | 14 |
| Подготовка к лабораторным работам (по 1 часу на каждое занятие) | 4 | - |
| Подготовка к практическим занятиям (по 1 часу на каждое занятие) | 4 | 1 |
| Подготовка к рубежным контролям (по 2 часа на каждый рубеж) | 4 | - |
| Выполнение контрольной работы (для заочной формы обучения) | - | 18 |
| Подготовка к зачету | 18 | 18 |
| Всего: | 76 | 104 |

Очная форма обучения (4 семестр), заочная форма обучения (6 семестр)

| Наименование вида самостоятельной работы | Рекомендуемая трудоемкость, акад. час. | |
|---|--|------------------------------|
| | Очная форма обучения | Заочная форма обучения |
| Самостоятельное изучение тем дисциплины: | 37 | 58 |
| Усилители постоянного тока | 6 | 8 |
| Автогенераторы релаксационных колебаний | 4 | 6 |
| Импульсные преобразователи | 6 | 10 |
| Дифференцирующие и интегрирующие операционные усилители | 4 | 6 |
| Мультиплексоры и демультимплексоры. | 4 | 6 |
| Виды памяти в компьютерной технике и их элементная база. | 6 | 10 |
| Обобщенная схема компьютера. Понятие о микропроцессорах и микроконтроллерах | 7 | 12 |
| Подготовка к лабораторным работам (по 1 часу на каждое занятие) | 4 | - |
| Подготовка к практическим занятиям (по 1 часу на каждое занятие) | 4 | 1 |
| Подготовка к рубежным контролям (по 2 часа на каждый рубеж) | 4 | - |
| Выполнение контрольной работы (для заочной формы обучения) | - | 18 |
| Подготовка к экзамену | 27 | 27 |
| Всего: | 76 | 104 |

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Перечень оценочных средств

1. Балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности студентов в КГУ. (для очной и заочной формы обучения)
2. Контрольная работа (для заочной формы обучения).
3. Отчеты студентов по лабораторным работам (для очной формы обучения).
4. Банк заданий для практических занятий.
- 5 Перечень вопросов к рубежному контролю №1 и №2 (для очной формы обучения).
6. Перечень вопросов к зачету.
- 7 Перечень вопросов к экзамену

6.2. Система балльно-рейтинговой оценки работы студентов по дисциплине

Очная форма обучения (3семестр)

| № | Наименование | Содержание | | | | | | |
|---|---|--|-------------------|---|---------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|-------|
| | | Распределение баллов | | | | | | |
| | | Вид учебной работы: | Посещение лекций | Выполнение и защита отчетов по лабораторным работам | Работа на практических занятиях | Рубежный контроль №1 | Рубежный контроль №2 | Зачет |
| | | Балльная оценка: | До 24 | 12 | До 12 | До 11 | До 11 | До 30 |
| | | Примечания: | 8лекции по3 балла | До 6-х баллов за лабораторную работу 2л.р | До 3-х баллов за практическое занятие | На 2-м практическом занятии | На последнем практическом занятии | |
| 2 | Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и зачета | 60 и менее баллов – не зачтено; 61 и более – зачтено | | | | | | |
| 3 | Критерии допуска к промежуточной аттестации, возможности получения автоматического зачета (экзаменационной оценки) по дисциплине, возможность получения бонусных баллов | <p>Для допуска к промежуточной аттестации (зачету) студент должен набрать по итогам текущего и рубежного контроля не менее 50 баллов и должен выполнить все практические занятия и лабораторные работы.</p> <p>Для получения экзаменационной оценки «автоматически» студенту необходимо набрать следующее минимальное количество баллов:</p> <p>- 61 для получения «автоматически» «зачтено»</p> <p>По согласованию с преподавателем студенту, могут быть добавлены дополнительные (бонусные) баллы за активность на консультациях, активное участие в научной и методической работе, оригинальность принятых решений в ходе выполнения практических занятий, за участие в значимых учебных и внеучебных мероприятиях кафедры.</p> | | | | | | |

| | | |
|---|--|--|
| 4 | <p>Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) студентов для получения недостающих баллов в конце семестра</p> | <p>В случае если к промежуточной аттестации (зачету) набрана сумма менее 50 баллов, студенту необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели семестра. При этом необходимо проработать материал всех пропущенных практических занятий и лабораторных работ.</p> <p>Формы дополнительных заданий (назначаются преподавателем):</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнение и защита пропущенного практического занятия, лабораторной работы (при невозможности дополнительного проведения практического занятия, лабораторной работы преподаватель устанавливает форму дополнительного задания по тематике пропущенного и практического занятия, лабораторной работы самостоятельно) – до 4 баллов; - прохождение рубежного контроля (баллы в зависимости от рубежа); - реферат (до 15 баллов). <p>Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется преподавателем.</p> |
|---|--|--|

Заочная форма обучения (5семестр)

| 1 | <p>Распределение баллов за семестры по видам учебной работы, сроки сдачи учебной работы (доводятся до сведения студентов на первом учебном занятии)</p> | Распределение баллов | | | | |
|---|---|--|--|------------------|---|---------------------------------|
| | | Вид учебной работы: | Выполнение и защита контрольной работы | Посещение лекций | Выполнение и защита отчетов по лабораторным работам | Работа на практических занятиях |
| | Балльная оценка: | До 30 | До 10 1 занятие | - | 30 1 занятие | До 30 |
| 2 | Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и зачета | <p>60 и менее баллов – не зачтено; 61 и более – зачтено</p> | | | | |
| 3 | Критерии допуска к промежуточной аттестации, возможности получения автоматического зачета (экзаменационной оценки) по дисциплине, возможность получения бонусных баллов | <p>Для допуска к промежуточной аттестации (зачету) студент должен набрать по итогам текущего и рубежного контроля не менее 50 баллов и должен выполнить все практические занятия и контрольную работу.</p> <p>Для получения экзаменационной оценки «автоматически» студенту необходимо набрать следующее минимальное количество баллов:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 61 для получения «автоматически» «зачтено» <p>По согласованию с преподавателем студенту, могут быть добавлены дополнительные (бонусные) баллы за активность на консультациях, активное участие в научной и методической работе, оригинальность принятых решений в ходе выполнения практических занятий, за участие в значимых учебных и внеучебных мероприятиях кафедры.</p> | | | | |

| | | |
|---|--|--|
| 4 | <p>Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) студентов для получения недостающих баллов в конце семестра</p> | <p>В случае если к промежуточной аттестации (зачету) набрана сумма менее 50 баллов, студенту необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели семестра. При этом необходимо проработать материал всех пропущенных практических занятий.</p> <p>Формы дополнительных заданий (назначаются преподавателем):</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнение и защита пропущенного практического занятия (при невозможности дополнительного проведения практического занятия преподаватель устанавливает форму дополнительного задания по тематике пропущенного и практического занятия самостоятельно) – до 4 баллов; - прохождение рубежного контроля (баллы в зависимости от рубежа); - реферат (до 15 баллов). <p>Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется преподавателем.</p> |
|---|--|--|

Очная форма обучения (4семестр)

| № | Наименование | Содержание | | | | | |
|---|--|---|---|---------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|---------|
| | | Распределение баллов | | | | | |
| | Вид учебной работы: | Посещение лекций | Выполнение и защита отчетов по лабораторным работам | Работа на практических занятиях | Рубежный контроль №1 | Рубежный контроль №2 | Экзамен |
| | Балльная оценка: | До 24 | 12 | До 12 | До 11 | До 11 | До 30 |
| | Примечания: | 8лекции по3 балла | До 6-х баллов за лабораторную работу | До 3-х баллов за практическое занятие | На 2-м практическом занятии | На последнем практическом занятии | |
| 2 | Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и экзамена | <p>60 и менее баллов – неудовлетворительно; 61... 73 – удовлетворительно; 74... 90 – хорошо; 91... 100 – отлично</p> | | | | | |

| | | |
|---|---|--|
| 3 | Критерии допуска к промежуточной аттестации, возможности получения автоматического зачета (экзаменационной оценки) по дисциплине, возможность получения бонусных баллов | <p>Для допуска к промежуточной аттестации (экзамену) студент должен выполнить все лабораторные работы, практические занятия.</p> <p>Для получения экзаменационной оценки «автоматически» студенту необходимо набрать следующее минимальное количество баллов:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 68 для получения «автоматически» оценки «удовлетворительно». <p>По согласованию с преподавателем студенту, набравшему минимум 68 баллов, могут быть добавлены дополнительные (бонусные) баллы за активность на консультациях, активное участие в научной и методической работе, оригинальность принятых решений в ходе выполнения практических и лабораторных работ, за участие в значимых учебных и внеучебных мероприятиях кафедры и выставлена за экзамен «автоматически» оценка «хорошо» или «отлично».</p> |
| 4 | Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) студентов для получения недостающих баллов в конце семестра | <p>В случае если к промежуточной аттестации (экзамену) набрано суммарно менее 50 баллов и не выполнены все лабораторные работы и практические занятия студенту необходимо выполнить дополнительные задания, до конца последней (зачетной) недели семестра. При этом необходимо проработать материал всех пропущенных лабораторных работ и практических занятий.</p> <p>Формы дополнительных заданий (назначаются преподавателем):</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнение и защита пропущенной лабораторной работы и практического занятия (при невозможности дополнительного проведения лабораторной работы преподаватель устанавливает форму дополнительного задания по тематике пропущенной лабораторной работы и практического занятия самостоятельно) – до 4 баллов; - прохождение рубежного контроля (баллы в зависимости от рубежа); - реферат (до 15 баллов). <p>Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется преподавателем.</p> |

Заочная форма обучения (6 семестр)

| | | | | | | |
|---|--|----------------------|--|------------------|---|---------------------------------|
| 1 | Распределение баллов за семестры по видам учебной работы, сроки сдачи учебной работы (доводятся до сведения студентов на первом учебном занятии) | Распределение баллов | | | | |
| | | Вид учебной работы: | Выполнение и защита контрольной работы | Посещение лекций | Выполнение и защита отчетов по лабораторным работам | Работа на практических занятиях |
| | Балльная оценка: | До 30 | До 20 | - | До 20 | До 30 |

| | | | | | | |
|---|---|---|-----------------------|---|-------------------------|---|
| | Примечания: | - | По 10 баллов за 1 час | - | - По 10 баллов за 1 час | - |
| 2 | Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и зачета | 60 и менее баллов – неудовлетворительно; 61...73 – удовлетворительно; 74... 90 – хорошо; 91... 100 – отлично | | | | |
| 3 | Критерии допуска к промежуточной аттестации, возможности получения автоматического зачета (экзаменационной оценки) по дисциплине, возможность получения бонусных баллов | <p>Для допуска к промежуточной аттестации (экзамену) студент должен выполнить все практические занятия и контрольную работу (для студентов заочной формы обучения).</p> <p>Для получения экзаменационной оценки «автоматически» студенту необходимо набрать следующее минимальное количество баллов:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 68 для получения «автоматически» оценки «удовлетворительно». <p>По согласованию с преподавателем студенту, набравшему минимум 68 баллов, могут быть добавлены дополнительные (бонусные) баллы за активность на консультациях, активное участие в научной и методической работе, оригинальность принятых решений в ходе выполнения практических занятий, за участие в значимых учебных и внеучебных мероприятиях кафедры и выставлена за экзамен «автоматически» оценка «хорошо» или «отлично».</p> | | | | |
| 4 | Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) студентов для получения недостающих баллов в конце семестра | <p>В случае если к промежуточной аттестации (экзамену) набрано сумма менее 50 баллов и не выполнены все практические занятия студенту необходимо выполнить дополнительные задания, до конца последней (зачетной) недели семестра. При этом необходимо проработать материал всех пропущенных практических занятий.</p> <p>Формы дополнительных заданий (назначаются преподавателем):</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнение и защита пропущенной практического занятия (при невозможности дополнительного проведения практического занятия преподаватель устанавливает форму дополнительного задания по тематике пропущенного практического занятия самостоятельно) – до 4 баллов; - прохождение рубежного контроля (баллы в зависимости от рубежа); - реферат (до 15 баллов). <p>Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется преподавателем.</p> | | | | |

6.3. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

Рубежный контроль №1 и № 2 проводится в форме письменного тестирования.

Перед проведением каждого рубежного контроля преподаватель прорабатывает со студентами основной материал соответствующих разделов дисциплины в форме краткой лекции-дискуссии.

Варианты тестовых заданий для рубежного контроля № 1 и № 2 состоят из 11 вопросов.

На тестирование при рубежном контроле студенту отводится время не менее 30 минут.

Преподаватель оценивает в баллах результаты тестирования каждого студента по количеству правильных ответов и заносит в ведомость учета текущей успеваемости.

Зачет проводится по билетам. Билет состоит из 2 вопросов, на которые студент дает развернутый ответ. За правильный ответ на каждый вопрос студент максимально может получить до 15 баллов. Время, отводимое студенту на экзаменационный билет, составляет 1 астрономический час.

Результаты текущего контроля успеваемости зачета заносятся преподавателем в зачетную ведомость, которая сдается в организационный отдел института в день зачета, а также выставляются в зачетную книжку студента.

Экзамен проводится по билетам. Билет состоит из 2 вопросов, на которые студент дает развернутый ответ. За правильный ответ на каждый вопрос студент максимально может получить до 15 баллов. Время, отводимое студенту на экзаменационный билет, составляет 1 астрономический час.

Результаты текущего контроля успеваемости экзамена заносятся преподавателем в экзаменационную ведомость, которая сдается в организационный отдел института в день экзамена, а также выставляются в зачетную книжку студента

6.4. Примеры оценочных средств для рубежных контролей зачета и экзамена

Примерный перечень вопросов к рубежному контролю №1 (3 семестр):

1. Какой закон электротехники еще называют «закон сохранения заряда»?

Варианты ответов: 1. Закон Ома.

2. Первый закон Кирхгофа.

3. . Второй закон Кирхгофа.

4. Закон Джоуля-Ленца

2. Какие виды мощности есть в цепях переменного тока?

1. Реактивная

2. Активная

3. Полная

4. Все три вышеперечисленные.

3. Что такое коэффициент мощности?

- Варианты ответов:
1. Q/S
 2. P/S
 3. P/Q
 4. Q/P .

4. Какая мощность делает полезную работу в однофазных цепях?

- Варианты ответов:
1. Реактивная
 2. Активная
 3. Полная
 4. Все три вышеперечисленные.

5. Как выглядит закон Ома?

- Варианты ответов:
1. $U = I/R$
 2. $I = U/R$
 3. $R = I/U$
 4. $I = U \cdot R$

6. Зачем заземляют металлические нетокопроводящие части электрооборудования?

- Варианты ответов:
1. Для уменьшения нагрева оборудования.
 2. Для безопасности персонала.
 3. Для исключения различных электропомех.

7. 1-й закон Кирхгофа?

- Варианты ответов:
1. Сумма токов в узле равна бесконечности.
 2. Сумма токов в узле равна нулю.
 3. Токи в узел не втекают и не вытекают из узла.

8. Чему равно суммарное сопротивление двух последовательно соединенных резисторов величиной по R каждый?

- Варианты ответов:
1. $2R$
 2. R
 3. $R/2$
 4. $3R$

9. Чему равно суммарное сопротивление двух параллельно соединенных резисторов величиной по R каждый?

- Варианты ответов:
1. $2R$
 2. R
 3. $R/2$
 4. $3R$

10. Условие появления резонанса в колебательном контуре с активным сопротивлением?

- Варианты ответов:
1. Равенство активного и индуктивного сопротивлений
 2. Равенство емкостного и индуктивного сопротивлений
 3. Равенство активного и емкостного сопротивлений

4. Равенство всех сопротивлений

11. Какие виды мощности есть в цепях постоянного тока?

1. Реактивная
2. Активная
3. Полная
4. Все три вышеперечисленные.

Примерный перечень вопросов к рубежному контролю №2(3 семестр):

1. Как связаны линейное и фазное напряжения в трехфазных цепях?

- Варианты ответов:
1. $U_{л} = \sqrt{3} \cdot U_{ф}$
 2. $U_{л} = U_{ф} / \sqrt{3}$.
 3. $U_{л} = U_{ф}$

2. Для какого электродвигателя характерно «скольжение»

- Варианты ответов:
1. Для двигателя постоянного тока
 2. Для асинхронного
 3. Для синхронного
 4. Для всех ранее перечисленных

3. При каком виде соединения нагрузки трехфазной цепи фазное напряжение может быть равно линейному?

- Варианты ответов:
1. «Треугольник»
 2. «Звезда»
 3. Ни при каком.
 4. «Звезда» и «Треугольник»

4. При каком виде соединения нагрузки трехфазной цепи фазный ток может быть равен линейному?

- Варианты ответов:
1. «Треугольник»
 2. «Звезда»
 3. Ни при каком.
 4. «Звезда» и «Треугольник»

5. Соотношение скоростей вращающегося магнитного поля и ротора асинхронного двигателя?

- Варианты ответов:
1. Скорость ротора больше скорости вращающегося магнитного поля.
 2. Скорость ротора меньше скорости вращающегося магнитного поля.
 3. Скорость ротора равна скорости вращающегося магнитного поля.

6 Соотношение скоростей вращающегося магнитного поля и ротора синхронного двигателя?

Варианты ответов: 1. Скорость ротора больше скорости вращающегося магнитного поля.

2. Скорость ротора меньше скорости вращающегося магнитного поля.

3. Скорость ротора равна скорости вращающегося магнитного поля.

7. Что переносит энергию первичной обмотки трансформатора во вторичную обмотку?

Варианты ответов: 1. Напряжение. 2 Ток. 3. Магнитный поток 4 Ток и напряжение

8. Какая мощность делает полезную работу в трехфазных цепях?

Варианты ответов: 1. Реактивная

2. Активная

3. Полная

4. Все три вышеперечисленные.

9. Как называется вращающаяся часть двигателя постоянного тока?

Варианты ответов: 1. Ротор 2. Статор 3. Якорь

10. Какое соединение обмотки возбуждения обеспечит длительную работу двигателя постоянного тока?

Варианты ответов: 1. Последовательное. 2. Параллельное. 3. Смешанное

11. Какое соединение обмотки возбуждения исключает работу двигателя постоянного тока без нагрузки?

Варианты ответов: 1. Последовательное. 2. Параллельное. 3. Смешанное

Примерный перечень вопросов к зачету(3семестр)

1. Понятие электрического тока.
2. Электрическая цепь и ее основные элементы. Основные топологические понятия и классификация электрических цепей.
3. Законы Ома и Кирхгофа в электрических цепях.
4. Типовые способы соединения элементов в электрических цепях, их достоинства и недостатки.
5. Эквивалентные преобразования схем электрических цепей.
6. Взаимные эквивалентные преобразования схем соединения приемников звездой и треугольником.
7. Режимы работы электрической цепи, их характеристики и практическое применение.
8. Расчет разветвленных электрических цепей методом непосредственного применения законов Кирхгофа.

9. Расчет разветвленных электрических цепей методом контурных
10. токов.
11. Понятие о переменных периодических токах и их классификация. Получение синусоидальной ЭДС.
12. Основные параметры переменного синусоидального тока.
13. Способы представления синусоидальных ЭДС, токов и напряжений. Их математическая запись для мгновенных и комплексных значений.
14. Анализ линейных электрических цепей синусоидального тока с последовательным соединением активных и реактивных сопротивлений методом векторных диаграмм. Треугольники напряжений и сопротивлений.
15. Анализ линейных электрических цепей синусоидального тока с параллельным соединением активных и реактивных сопротивлений методом векторных диаграмм. Треугольники токов и проводимостей.
16. Мощности в электрических цепях синусоидального тока. Треугольник мощностей. Коэффициент мощности и его экономическое значение. Способы повышения коэффициента мощности.
17. Трехфазная цепь при соединении приемников «звездой». Симметричная и несимметричная нагрузка. Векторные диаграммы. Роль нейтрального провода.
18. Трехфазная цепь при соединении приемников «треугольником». Симметричная и несимметричная нагрузка. Векторные диаграммы.
19. Мощности в 3-х фазных цепях переменного синусоидального тока.
20. Расчет мощностей при симметричной и несимметричной нагрузках.
21. Основы электробезопасности.
22. Основы электробезопасности.
23. Машины постоянного тока.
24. Асинхронные двигатели
25. Синхронные двигатели.
26. Понятие электропривода

Примерный перечень вопросов к рубежному контролю №1(4 семестр):

1. Что такое основные и неосновные носители зарядов в полупроводниковых приборах?
2. Что такое прямой ток диода и обратный ток диода. Каково их соотношение?
3. Чем тиристор отличается от диода?
4. Схемы включения биполярных транзисторов.
5. Чем полевой транзистор отличается от биполярного?
6. Режимы работы усилителей.
7. Усилитель напряжения на биполярных транзисторах.
8. Усилитель напряжения на полевых транзисторах
9. Что такое интегральная микросхема?
10. Отличие аналоговых и цифровых микросхем.
11. Виды операционных усилителей.

12. Фильтры в электронике
13. Виды и назначение полупроводниковых резисторов
14. Виды и назначение полупроводниковых диодов.
15. Двухтактные усилители мощности
16. Усилители постоянного тока
17. Безтрансформаторные усилители мощности

Примерный перечень вопросов к рубежному контролю №2(4 семестр):

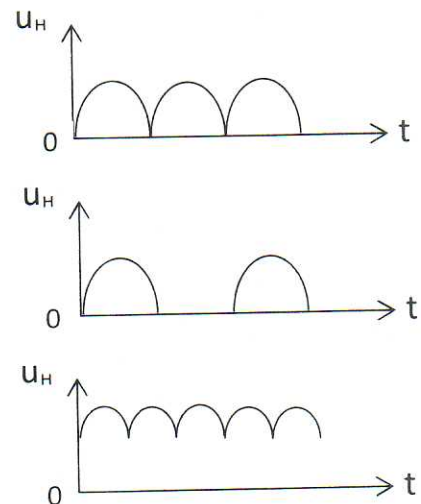
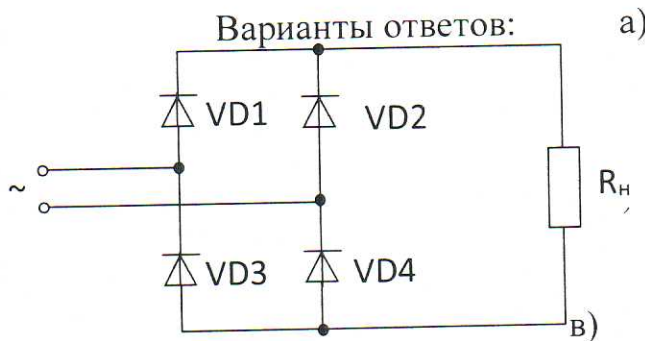
1. **Задание 1.** Для какого логического элемента соответствует следующая таблица ?

| x1 | x2 | y3 |
|----|----|----|
| 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 |

Варианты ответов:

- а) логическое умножение;
- б) логическое сложение;
- в) логическое отрицание.

2. При использовании мостовой схемы (рис.) выпрямителя напряжение на нагрузке R_H имеет форму:



3. Чем отличается автогенератор от усилителя?

- Варианты ответов:
- а) характером нагрузки;
 - б) видом усиленного элемента;
 - в) наличием положительной обратной связи;
 - г) наличием отрицательной обратной связи

4. Какова частота пульсации первой гармоники напряжения на нагрузке однофазного однополупериодного выпрямителя?

- Варианты ответов:
- а) $f_n = f_c / 2$.
 - б) $f_n = 2f_c$.
 - в) $f_n = 3f_c$.

$$\text{г) } f_n = f_c.$$

5. Что такое «мажоритарный элемент»?

- Варианты ответов: а) логическое умножение;
б) логическое сложение;
в) логическое отрицание
г) логическое «совещание»

6. Условия самовозбуждения автогенератора.

- Варианты ответов: а) баланс фаз.
б) баланс амплитуд
в) баланс фаз и амплитуд
г) баланс величин постоянного и переменного тока

7. Как соотносятся потери энергии при использовании импульсных и компенсационных стабилизаторов напряжения

Варианты ответов:

1) примерно 2) потери меньше у импульсного стабилизатора 3) потери меньше у компенсационного стабилизатора.

8. Условие передачи энергии в сеть инвертором, ведомым сетью состоит:

Варианты ответов:

1) В противофазности токов и напряжений первичной обмотки трансформатора.

2) В синфазности токов и напряжений первичной обмотки трансформатора.

3) В противофазности токов и напряжений вторичной обмотки трансформатора.

4) В синфазности токов и напряжений вторичной обмотки трансформатора.

9. Как изменится напряжение на нагрузке трехфазного мостового выпрямителя при обрыве одной фазы?

Варианты ответов:

- 1) Уменьшится вдвое 2) Уменьшится на 33% 3) Уменьшится на 40%

10. Какие устройства преобразуют непрерывный сигнал в цифровой и обратно?

Варианты ответов:

- 1) Шифратор и дешифратор
2) Мультиплексор и демультиплексор
3) АЦП и ЦАП

11. В каких усилителях используются двухтактные схемы?

- 1) В усилителях постоянного тока.
2) В усилителях напряжения.
3) В усилителях мощности

Примерный перечень вопросов к экзамену (4 семестр)

1. Основные определения
2. Классификация электронных устройств
3. Понятие о микросхемах
4. Полупроводниковые резисторы
5. Полупроводниковые диоды
6. Тиристоры
7. Биполярные транзисторы
8. Полевые транзисторы
9. Усилители на биполярных транзисторах
10. Усилители на полевых транзисторах.
11. Усилители мощности
12. Усилители постоянного тока
13. Операционные усилители и устройства на базе операционных усилителей
14. Обратные связи в усилителях и условия самовозбуждения
15. Автогенераторы гармонических колебаний
16. Автогенераторы релаксационных колебаний
17. Цифровое представление информации
18. Основные логические элементы
19. Триггеры
20. Счетчики
21. Регистры
22. Сумматоры
23. Шифраторы и дешифраторы
24. Аналого-цифровые преобразователи.
25. Цифро-аналоговые преобразователи.
26. Однофазные выпрямители
27. Трехфазные выпрямители
28. Сглаживающие фильтры.
29. Импульсные источники питания.
30. Стабилизаторы напряжения.

6.5. Фонд оценочных средств

Полный банк заданий для текущего, рубежных контролей и промежуточной аттестации по дисциплине, показатели, критерии, шкалы оценивания компетенций, методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов, приведены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА

77.1. Основная учебная литература

1. Электротехника и электроника: [Электронный ресурс]: Учебник. В 2 томах. Том 1: Электротехника / А.Л. Марченко, Ю.Ф. Опадчий - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 574 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование) (Переплёт). Доступ из ЭБС «znanium.com»
2. Основы электротехники [Электронный ресурс]: Учебник А.В.Ситников / Учебник - М.:КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 288 с.: 60x90 1/16 (Переплёт) Доступ из ЭБС «znanium.com»
3. Электротехника и электроника: [Электронный ресурс]: Учебник. В 2 томах. Том2: Электроника / А.Л. Марченко, Ю.Ф. Опадчий - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 574 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование) (Переплёт). Доступ из ЭБС «znanium.com»

7.2. Дополнительная учебная литература

- 1 Г.И. Бабокин Общая электротехника и электроника [Электронный ресурс]: Учебник/ Ю.А. Комиссаров, Г.И. Бабокин; под ред. П.Д. Саркисова. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : ИНФРА-М, 2018. — 479 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/13474. Доступ из ЭБС «znanium.com»

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1. Контрольные задания «Общая электротехника и электроника» Сост. Мошкин В.И. - Курган: Изд-во КГУ, 2012. - 55 с.
2. Электротехника. [Электронный ресурс]: Методические указания к выполнению практических занятий./Копытин И.И.– Курган: Изд-во Курганского государственного университета, 2009. - 11 с.:– Доступ из ЭБС КГУ.

9. РЕСУРСЫ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. dist.kgsu.ru - Система поддержки учебного процесса КГУ.
2. <http://electricalschool.info/material/> - Школа для электрика (статьи и схемы).
3. <http://electrichelp.ru/elektrotexnicheskie-materialy/> - Информационный проект для специалистов энергетических служб и студентов.

10. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

Минимальные требования к операционной системе и программному обеспечению компьютера: Windows XP, Foxit Reader Pro версия 1.3.

Комплексы программ MUSTANG, TKZ - 3000, RASTR, программа EWB 5.0 (MULTISIM).

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя учебные лаборатории, оснащенные необходимым оборудованием (комплект плакатов, жидкокристаллический проектор для отображения программ виртуальных лабораторных работ и фильмов по тематике дисциплины, мультимедийный проектор, мультимедийный экран).

Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Электротехника и электроника»

образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата

13.03.01 – Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность:

Энергообеспечение предприятий

Трудоемкость дисциплины: 6 ЗЕ (216 академических часов)
Семестр 3,4 (очная форма обучения), семестр 5,6 (заочная форма обучения)
Форма промежуточной аттестации: зачет, экзамен

Содержание дисциплины

Элементы электрических цепей. Активные и пассивные электрические цепи. Параметры электрических цепей. Ток и напряжение в элементах цепи. Источники ЭДС и источники тока. Простейшие схемы электрических цепей. Топологические понятия для схемы, электрической цепи.

Законы Ома и Кирхгофа и основанные на них методы расчета. Баланс мощности в электрической цепи. Расчет при последовательном, параллельном и смешанном соединении участков цепи. Эквивалентные преобразования в электрических цепях.

Синусоидальные ЭДС, напряжения и токи. Источники синусоидальных ЭДС и токов. Действующие и средние значения периодических напряжений и токов. Способы представления синусоидальных ЭДС, токов и напряжений. Их математическая запись для мгновенных и комплексных значений. Пассивные элементы R, L и C в цепи синусоидального тока. Расчет цепей синусоидального тока. Активная, реактивная и полная мощности. Резонансный колебательный контур.

Понятие о трехфазных источниках ЭДС, фазе многофазной цепи, линии, приёмника, нейтральном проводе. Схемы трёхфазных цепей. Фазные и линейные напряжения и токи. Мощность в трёхфазных цепях. Понятие об электробезопасности. Трансформаторы. Машины постоянного тока. Вращающееся магнитное поле. Асинхронные двигатели. Синхронные двигатели. Понятие электропривода.

Полупроводниковые резисторы и диоды. Тиристоры. Биполярные транзисторы. Полевые транзисторы. Оптические пары. Основные характеристики электронных приборов. Понятие о микросхемах. Усилители на биполярных и полевых транзисторах. Усилители мощности Усилители постоянного тока

Операционные усилители и устройства на базе операционных усилителей. Обратные связи в усилителях и условия самовозбуждения Автогенераторы гармонических и релаксационных колебаний. Цифровое представление информации и основные логические элементы. Триггеры и основные цифровые устройства на базе триггеров. Шифраторы и дешифраторы. Понятие об аналого-цифровых и цифро-аналоговых преобразователях. Элементы компьютерной техники. Однофазные выпрямители и сглаживающие фильтры. Трехфазные выпрямители. Компенсационные стабилизаторы. Импульсные источники питания. Инверторы. Стабилизаторы.